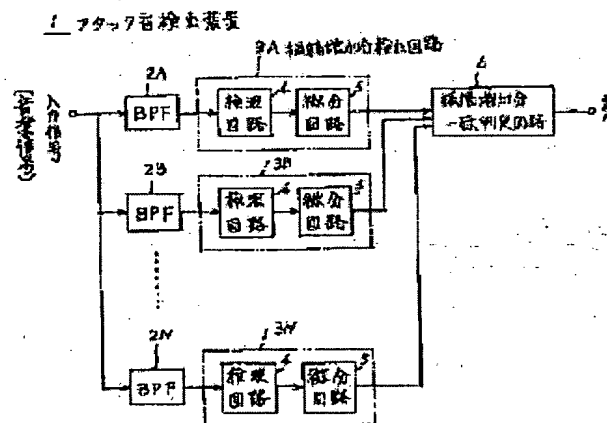


ATTACK SOUND DETECTOR AND ATTACK SOUND EFFECTOR

Patent number: JP9319366
Publication date: 1997-12-12
Inventor: SATO HIROSUKE
Applicant: VICTOR COMPANY OF JAPAN
Classification:
 - international: G10H1/00
 - european:
Application number: JP19960160793 19960530
Priority number(s): JP19960160793 19960530

Abstract of JP9319366

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reliability of an attack sound detector by detecting that there is an attack sound in a musical signal only when plural amplitude increments are generated from an input signal (musical signal) nearly at the same time, to enhance the detecting accuracy for the attack sound. **SOLUTION:** An input signal by a musical sound or the like is decomposed into plural pieces to be respectively inputted to plural band-pass filters 2a-2N. Respective band signals passing through the plural filters are inputted to plural amplitude increment detecting circuits 3A-3N detecting amplitude increments from the band signals. Then, plural amplitude increments detected in plural circuits 3A-3N are simultaneously inputted to one amplitude increment coincidence



judging circuit 6. The circuit 6 detects that there is the attack sound in the musical signal by outputting a coincidence signal only when all of plural amplitude increments are detected nearly at the same time, by the plural detecting circuits 3A-3N.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

1 ATTACK SOUND DETECTOR

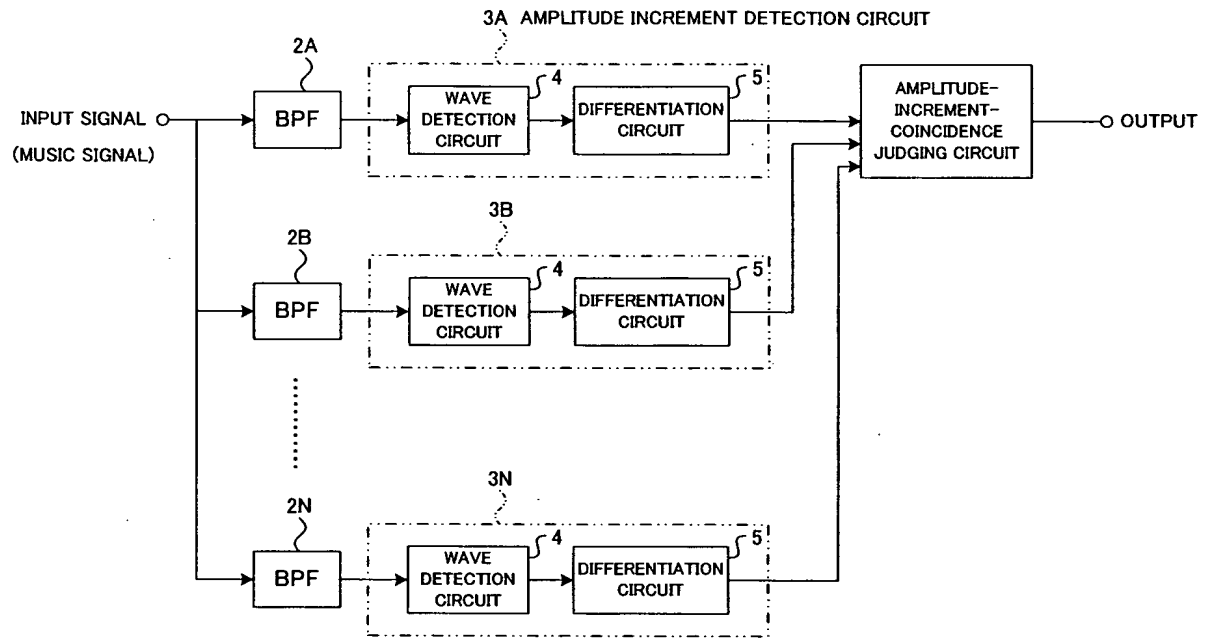


FIG. 1

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-319366

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl.⁸

G10H 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G10H 1/00

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平8-160793

(22)出願日

平成8年(1996)5月30日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地

(72)発明者 佐藤 博亮

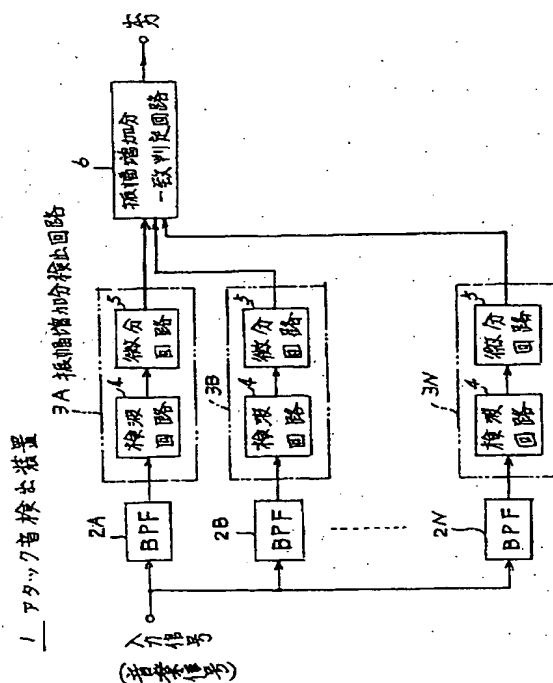
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 アタック音検出装置及びアタック音効果装置

(57)【要約】

【課題】 楽器音などの入力信号（音楽信号）からアタック音を精度良く検出する。

【解決手段】 本発明に係わるアタック音検出装置1は、楽器音などの入力信号（音楽信号）を複数の周波数帯域に分割する複数のバンドパスフィルタ（以下、BPFと記す）2A、2B、…2Nと、複数のBPF2A、2B、…2Nを通過した夫々の帯域信号の振幅増加分を検出する複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nと、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nから夫々検出された複数の振幅増加分が全て略同一時刻に発生した時にのみ一致信号を出力して音楽信号にアタック音があることを検出する振幅増加分一致判定回路6とで構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された音楽信号を複数の周波数帯域に分割する複数のバンドパスフィルタと、

前記複数のバンドパスフィルタを通過した夫々の帯域信号から振幅増加分を検出する複数の振幅増加分検出回路と、

前記複数の振幅増加分検出回路から夫々検出された複数の振幅増加分が全て略同一時刻に発生した時にのみ一致信号を出力して前記音楽信号にアタック音があることを検出する振幅増加分一致判定回路とを具備したことを特徴とするアタック音検出装置。

【請求項2】 入力された音楽信号を複数の周波数帯域に分割する複数のバンドパスフィルタと、

前記複数のバンドパスフィルタを通過した夫々の帯域信号から振幅増加分を検出する複数の振幅増加分検出回路と、

前記複数の振幅増加分検出回路から夫々検出された複数の振幅増加分が全て略同一時刻に発生した時にのみ一致信号を出力して前記音楽信号にアタック音があることを検出する振幅増加分一致判定回路と、

前記音楽信号から前記アタック音を抽出するアタック音抽出回路と、

前記振幅増加分一致判定回路により前記アタック音があることを検出した時に、前記アタック音抽出回路で抽出された前記アタック音を前記音楽信号に附加して出力するアタック音附加回路とを具備したことを特徴とするアタック音効果装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アタック音検出装置及びアタック音効果装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図6は楽器音などの源波形をアタック音と余韻とに分けて示した波形図、図7は従来のアタック音検出装置を示したブロック図である。

【0003】 一般的に、楽器音などは、図6に示したように波形立上がり時のアタック音と、その後持続する余韻とによって形成されており、これらは単独又は組み合わされて音を形づくっている。

【0004】 例えば、ドラムから発生する楽器音では、ドラム・スティックで打たれた瞬間に音を発し始め、その後の音は減衰しながら僅かの間継続して鳴り続ける。そして、ドラム・スティックによりドラムが励起された時に出る音が「アタック音」であり、一方、その後ドラムの皮の共鳴によって続く音が「余韻」である。

【0005】 この際、アタック音は、基本的に共鳴に依存しない発音であるので、周波数スペクトルが広い範囲に亘って分散し、且つ、特定の離散的なパターンを持たない。上記に対して、余韻は、基本的に共鳴に依存する発音であるので、その周波数スペクトルは単純な倍音で

離散的であり、且つ、固有のパターンを持つ。

【0006】 従って、図7に示した従来のアタック音検出装置100では、楽器音などによる入力信号（音楽信号）から振幅が急峻な部位を検出して、音楽信号にアタック音があることを検出している。

【0007】 即ち、図7に示した如く、従来のアタック音検出装置100では、楽器音などによる入力信号（音楽信号）をバンドパスフィルタ（以下、BPFと記す）101に入力して、周波数帯域を設定されたBPF101を通過した帯域信号を振幅増加分検出回路102の検波回路103、微分回路104に順次供給している。そして、BPF101を通過した帯域信号を適宜な放電時定数を持つ検波回路103で検波して、更に、検波した信号を微分回路104で微分して、山形状の急峻な振幅増加分を検出することにより、音楽信号にアタック音があることを検出している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記した従来のアタック音検出装置100を用いて、一般的な音楽ソースからアタック音を検出しようとする、入力信号のうちで振幅の急峻な増加分だけを検出しているため、パイプオルガンなどアタック音を持たない楽器に対しては反応してしまったり、更に、2つの楽器のうなりによって発生する急峻な振幅変化に対しても反応してしまうなど、アタック音検出装置100が誤動作する場合は多発している。

【0009】 そこで、前述したように、アタック音は、基本的に共鳴に依存しない発音であるので、周波数スペクトルが広い範囲に亘って分散し、且つ、特定の離散的なパターンを持たないことを利用して、この理論に基づいて、音楽信号にアタック音がある場合には複数の周波数帯域で複数の振幅増加分が全て略同一時刻に発生していることに注目して、精度の良いアタック音検出装置を開発した。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、第1の発明は、入力された音楽信号を複数の周波数帯域に分割する複数のバンドパスフィルタと、前記複数のバンドパスフィルタを通過した夫々の帯域信号から振幅増加分を検出する複数の振幅増加分検出回路と、前記複数の振幅増加分検出回路から夫々検出された複数の振幅増加分が全て略同一時刻に発生した時にのみ一致信号を出力して前記音楽信号にアタック音があることを検出する振幅増加分一致判定回路とを具備したことを特徴とするアタック音検出装置である。

【0011】 また、第2の発明は、入力された音楽信号を複数の周波数帯域に分割する複数のバンドパスフィルタと、前記複数のバンドパスフィルタを通過した夫々の帯域信号から振幅増加分を検出する複数の振幅増加分検出回路と、前記複数の振幅増加分検出回路から夫々検出

された複数の振幅増加分が全て略同一時刻に発生した時にのみ一致信号を出力して前記音楽信号にアタック音があることを検出をする振幅増加分一致判定回路と、前記音楽信号から前記アタック音を抽出するアタック音抽出回路と、前記振幅増加分一致判定回路により前記アタック音があることを検出した時に、前記アタック音抽出回路で抽出された前記アタック音を前記音楽信号に附加して出力するアタック音附加回路とを具備したことを特徴とするアタック音効果装置である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係わるアタック音検出装置及びアタック音効果装置の一実施例を図1乃至図5を参照して詳細に説明する。

【0013】＜第1実施例＞図1は本発明に係わるアタック音検出装置を示したブロック図、図2は図1に示した振幅増加分検出回路の具体例を示した構成図、図3

(A)、(B)は複数の振幅増加分検出回路から夫々検出された複数の振幅増加分の波形を説明するための図、図4(A)、(B)は図1に示した振幅増加分一致判定回路の具体例を示した構成図である。

【0014】図1に示した本発明に係わるアタック音検出装置1は、楽器音などの入力信号（音楽信号）を複数の周波数帯域に分割する複数のバンドパスフィルタ（以下、BPFと記す）2A、2B、…2Nと、複数のBPF 2A、2B、…2Nを通過した夫々の帯域信号の振幅増加分を検出する複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nと、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nから夫々検出された複数の振幅増加分が全て略同一時刻に発生した時にのみ一致信号を出力して音楽信号にアタック音があることを検出をする振幅増加分一致判定回路6とで構成されている。

【0015】即ち、図1において、楽器音などによる入力信号（音楽信号）を複数の分割して複数のBPF（バンドパスフィルタ）2A、2B、…2Nに夫々入力する。ここで、複数のBPF 2A、2B、…2Nは、夫々異なる周波数帯域中に設定されており、入力された音楽信号が夫々の周波数帯域にフィルタリングされて夫々の帯域信号に分割される。この際、BPFの数は、前記したアタック音の理論に基づいて、音楽信号からアタック音を検出するために少なくとも2つ以上設ける必要があると共に、BPFの数が増えればアタック音の検出精度が向上されるものである。

【0016】次に、複数のBPF 2A、2B、…2Nを通過した夫々の帯域信号は、BPF 2A、2B、…2Nと接続した複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nに入力される。上記複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3N内には、検波回路4、微分回路5が個々に設けられている。この際、図2に示した如く、検波回路4及び微分回路5は周知のダイオード、コンデンサ、抵抗を用いて接続されている。また、複数の振幅増加分検

出回路3A、3B、…3Nから夫々検出された複数の振幅増加分の波形は、図3(A)に示した如く、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nごとに山形状で急峻な波形が周波数 f_1 、 f_2 、… f_n を異ならしめて出力されると共に、図3(B)に示した如く、複数の振幅増加分は複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nから全て略同一時刻 t_1 に出力されている。ここでは、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nから夫々検出された複数の振幅増加分の波高値に対しては問題とせず、且つ、後述するように複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nのうちで一つの振幅増加分検出回路からのみ振幅増加分が検出された場合には音楽信号にアタック音があると判定せず、複数の振幅増加分が全て略同一時刻 t_1 に出力されることで後述するように音楽信号にアタック音があると判定するものである。

【0017】次に、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nで夫々検出された複数の振幅増加分は一つの振幅増加分一致判定回路6に同時に入力される。この振幅増加分一致判定回路6では、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nにより複数の振幅増加分が全て略同一時刻に検出された時にのみ、一致信号を出力して音楽信号にアタック音があることを検出をしている。

【0018】上記振幅増加分一致判定回路6(6A、6B)は、図4(A)に示したように周知の抵抗R、コンパレータC、アンド素子ANDを組み合わせて構成した6Aタイプのものとか、図4(B)に示したように周知のバッファアンプBA、ダイオードD、抵抗Rを組み合わせて簡単に構成した6Bタイプのものとかを用いている。

【0019】例えば、図4(A)に示した振幅増加分一致判定回路6Aでは、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nから先に図3(B)を用いて説明した山形状の急峻な波形をした複数の振幅増加分が、全て略同一時刻に同一極性で各コンパレータCに入力され、この後、複数のコンパレータCからの出力をアンド素子ANDに入力すると、アンド素子ANDから複数の振幅増加分が全て同一時刻に生じたことを知らせる一致信号が正極性で出力される。これにより音楽信号にアタック音があることを検出できる。この際、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nのうちで一つでも振幅増加分が発生しない場合には、アンド素子ANDから一致信号が出力されないため、音楽信号にアタック音がないと判定している。

【0020】また、図4(B)に示した振幅増加分一致判定回路6Bでは、複数の振幅増加分検出回路3A、3B、…3Nから複数の振幅増加分が、全て略同一時刻に同一極性で各バッファアンプBAに入力され、ここではバッファアンプBAの出力側にダイオードDが逆極性で接続されているため、複数の振幅増加分のうちで波高値が最も低い電圧値と一致した一致信号が出力される。こ

れにより音楽信号にアタック音があることを検出できる。

【0021】従って、上記したアタック音検出装置1によると、とくに、入力信号（音楽信号）から複数の振幅増加分が全て略同一時刻に生じた時にのみ、音楽信号にアタック音があると検出しているの、アタック音の検出精度が一段と向上し、アタック音検出装置1の信頼性向上に大いに寄与することができる。従って、アタック音検出装置1を用いれば、従来例で説明したような、パイプオルガンなどアタック音を持たない楽器に対してアタック音が検出されず、更に、2つの楽器のうなりによって発生する急峻な振幅変化に対してもアタック音が検出されないの、誤動作を防止することができる。

【0022】この際、図4（A）、（B）に示した振幅増加分一致判定回路6A、6Bにおいて、一致判定出力信号にアタック音の強弱に応じた重み付が望ましい場合には、乗算器などを用いても良い。

【0023】尚、実施例のアタック音検出装置1は、アナログ的に構成したが、上記と同様な技術思想によりデジタル的に処理しても良い。

【0024】＜第2実施例＞図5は本発明に係わるアタック音効果装置を示したブロック図である。

【0025】図5に示した本発明に係わるアタック音効果装置10は、前記した本発明に係わるアタック音検出装置1を用いて音楽信号にアタック音があることを精度良く確実に検出した時に、アタック音を音楽信号に附加して効果的な音楽を提供することができるように構成されているものであり、ここでは前述したアタック音検出装置1の構成についての説明を省略する。

【0026】図5に示した如く、本発明に係わるアタック音効果装置10では、楽器音などの入力信号（音楽信号）を3方に分岐して、抵抗R₁を介してオペアンプOAの一端子側と、アタック音抽出回路11側と、アタック音検出回路1側とに夫々入力している。

【0027】まず、アタック音検出回路1は、前述したように入力信号（音楽信号）から複数の振幅増加分が全て略同一時刻に生じた時に音楽信号にアタック音があると検出し、このアタック音検出回路1からアタック音抽出回路11にアタック音“有”の制御信号を送出する。

【0028】一方、アタック音抽出回路11は、音楽信号からアタック音のみをフィルタなどを用いて抽出しており、アタック音検出回路1からアタック音“有”の制御信号が送出された時に、抽出したアタック音を抵抗R₂を介してオペアンプ（アタック音附加回路）OAの一端子側に入力する。

【0029】ここで、上記オペアンプOAはアタック音附加回路を構成するものであり、オペアンプOAの+端子側にバイアス電源を接続し、一方、オペアンプOAの-端子側に入力信号（音楽信号）とアタック音と帰還用

の抵抗R₃の一端とを接続している。

【0030】そして、オペアンプOAでは入力信号（音楽信号）とアタック音が加算されて、オペアンプOAの出力端子から音楽信号にアタック音が附加された状態で出力される。この際、アタック音の増強をより効果的に行うには、加算時に数倍程度の利得が必要なため、抵抗R₁、R₂の比率を適宜加減している。

【0031】更に、アタック音を音楽ソースなどに応じて重み付けして出力したい場合には、アタック音抽出回路11内に必要に応じて乗算器などを用いてアタック音重み付け回路を設けて、アタック音を選択的に重み付けることにより、アタック音をより一層強調しても良い。

【0032】従って、上記したアタック音効果装置10によると、とくに、アタック音検出装置1で音楽信号にアタック音があることを精度良く確実に検出した時に、音楽信号から抽出したアタック音を音楽信号に附加しているの、アタック音効果装置10の信頼性が高まり、このアタック音効果装置10により音楽信号にアタック音を附加した状態で音楽を効果的に楽しむことができる。

【0033】尚、実施例では音楽信号にアタック音を加算した場合を説明したが、これに限ることなく、音楽信号にアタック音を減算したり、あるいは、アタック音を乗算又は除算して変化に富んだ効果音を得る方法も考えられる。

【0034】

【発明の効果】以上詳述した本発明に係わるアタック音検出装置及びアタック音効果装置において、請求項1記載のアタック音検出装置によると、とくに、入力信号（音楽信号）から複数の振幅増加分が略同一時刻に生じた時にのみ、音楽信号にアタック音があると検出しているの、アタック音の検出精度が一段と向上し、アタック音検出装置の信頼性向上に大いに寄与することができる。従って、本発明に係わるアタック音検出装置を用いれば、従来例で説明したような、パイプオルガンなどアタック音を持たない楽器に対してアタック音が検出されず、更に、2つの楽器のうなりによって発生する急峻な振幅変化に対してもアタック音が検出されないの、誤動作を防止することができる。

【0035】また、請求項2記載のアタック音効果装置によると、とくに、上記請求項1記載のアタック音検出装置で音楽信号にアタック音があることを精度良く確実に検出した時に、音楽信号から抽出したアタック音を音楽信号に附加しているの、アタック音効果装置の信頼性が高まり、このアタック音効果装置により音楽信号にアタック音を附加した状態で音楽を効果的に楽しむことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるアタック音検出装置を示したブ

ロック図である。

【図2】図1に示した振幅増加分検出回路の具体例を示した構成図である。

【図3】(A), (B)は複数の振幅増加分検出回路から夫々検出された複数の振幅増加分の波形を説明するための図である。

【図4】(A), (B)は図1に示した振幅増加分一致判定回路の具体例を示した構成図である。

【図5】本発明に係るアタック音効果装置を示したブロック図である。

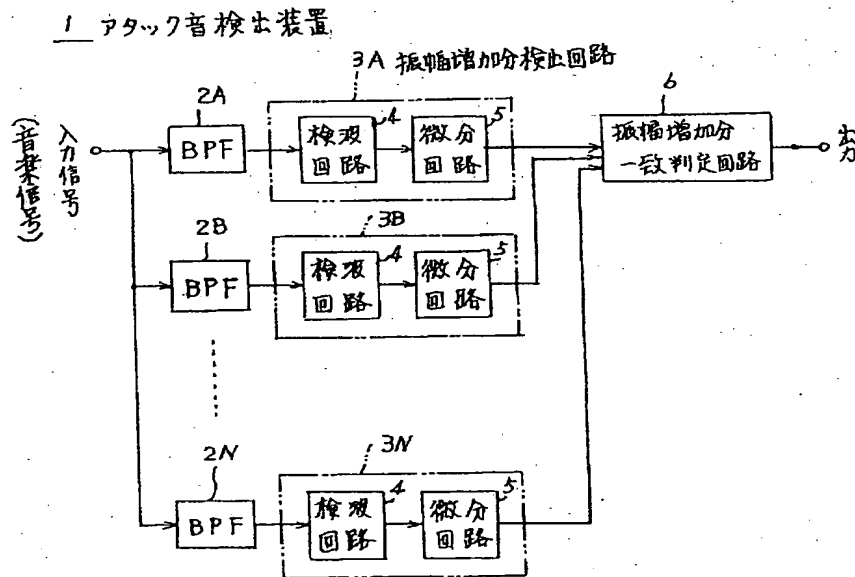
【図6】楽器音などの源波形をアタック音と余韻とに分けて示した波形図である。

【図7】従来のアタック音検出装置を示したブロック図である。

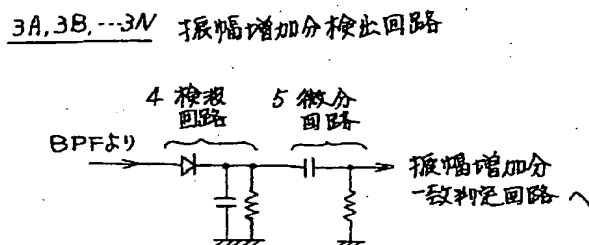
【符号の説明】

- 1…アタック音検出装置、
 2A, 2B, …2N…複数のバンドパスフィルタ(BPF)、
 3A, 3B, …3N…複数の振幅増加分検出回路、
 6…振幅増加分一致判定回路、
 10…アタック音効果装置、
 11…アタック音抽出回路、
 OA…アタック音附加回路(オペアンプ)。

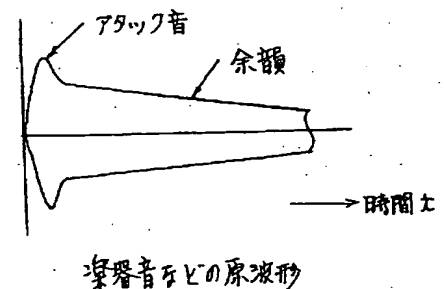
【図1】



【図2】

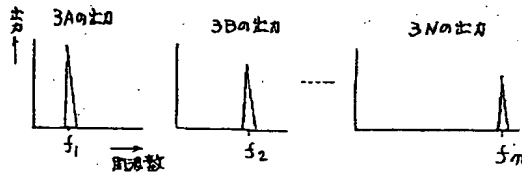


【図6】

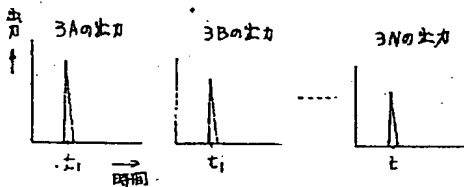


【図3】

(A) 振幅増加分検出回路 3A, 3B, ... 3N において
振幅増加分の周波数を示した図



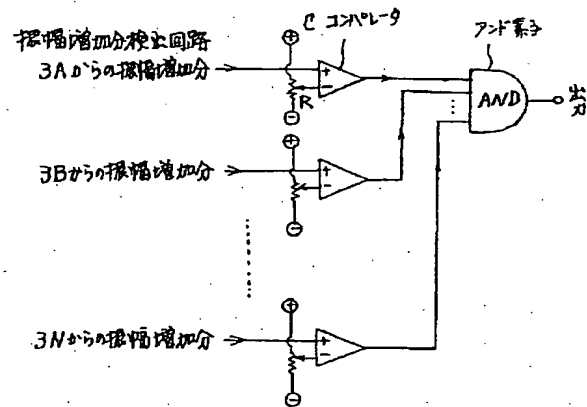
(B) 振幅増加分検出回路 3A, 3B, ... 3N において
振幅増加分の出力時間を示した図



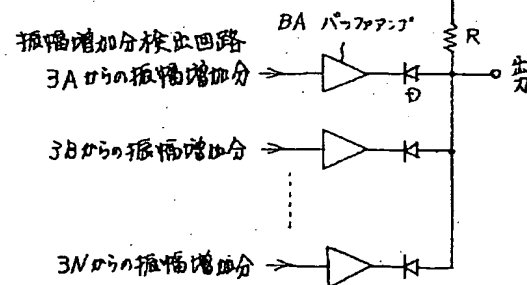
【図4】

6(6A, 6B) 振幅増加分一致回路

(A) 6A タイプ

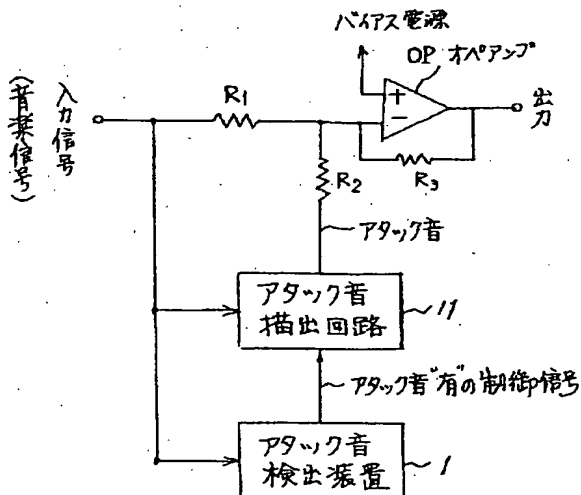


(B) 6B タイプ



【図5】

10 アタック音効果装置



【図7】

100 従来

